

Aus der Chirurgischen Abteilung des
Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses Berlin-Schöneberg
Chefarzt: Professor Dr. med. R. MAATZ

ERGEBNISSE DER MARKNAGELUNG VON
199 GESCHLOSSENEN UNTERSCHENKELSCHAFTBRÜCHEN
aus den Jahren 1955 - 1966

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Friedrich-Arno Fickelscherer
aus Grünberg / Schlesien

1968
—

Aus der Chirurgischen Abteilung des
Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses Berlin-Schöneberg
Chefarzt: Prof. Dr. med. R. M A A T Z

Ergebnisse der Marknagelung von
199 geschlossenen Unterschenkel-
schaftbrüchen aus den Jahren
1955 - 1966

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Fickelscherer, Friedrich-Arno
aus Grünberg / Schlesien

Dekan: Professor Dr. med. Hans Wolfgang Spier

Referent: Professor Dr. med. Richard Maatz

Korreferent: Professor Dr. med. Hermann Franke



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 31. Mai 1968

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung

Teil I

Brucharten, Bruchlokalisation, Nagelungsergebnisse, Literatur- vergleiche	2 - 29
---	--------

Teil II

Nachuntersuchungen	30 - 36
Zusammenfassung	37 - 40
Literaturverzeichnis	I - VIII
Lebenslauf	



Digitized by the Internet Archive
in 2026

EINLEITUNG

Bei der Nagelung des Unterschenkels haben die besonderen Markhöhlenverhältnisse zur Entwicklung zahlreicher Nagelformen geführt. In letzter Konsequenz dieser Entwicklung hat G. Küntscher 1962 die Markhöhlenerweiterung durch Aufbohren und Verwendung eines dicken Nagels angegeben.

In den Jahren Jan. 1955 - Dezember 1966 wurden in der Chirurgischen Abteilung des Auguste-Viktoria-Krankenhauses in Berlin 199 geschlossene Unterschenkelbrüche mit verschiedenen Nägeln versorgt. Bei einem Teil der Brüche wurde die Markhöhle durch Aufbohren erweitert.

Die Ergebnisse sollen einen kritischen Beitrag zur Unterschenkelnagelung liefern. Neben dem Studium der Krankengeschichten und Röntgenbilder wurde besonderer Wert auf die Nachuntersuchungen gelegt.

TEIL I

=====

Es handelt sich um 198 Patienten mit 199 Brüchen am Unterschenkel. Als geschlossene Unterschenkelbrüche gelten im Sinne dieser Arbeit alle Bruchformen unterhalb des Tibiakopfes bis zum unteren Drittel der Tibia einschließlich. Isolierte Schienbeinbrüche werden nicht getrennt ausgewertet, da sich nur in einem Fall ein verzögerter Heilverlauf - Fibulasperrwirkung - gegenüber den Frakturen beider Unterschenkelknochen ergab. Tibiakopfbrüche, Knöchelbrüche und isolierte Fibulabrüche sind nicht in der Statistik enthalten.

Unter den 199 Frakturen sind 13 Stückbrüche und 2 Splitterbrüche, über die im Anschluß an die übrigen Brüche nur kurz berichtet wird. Es handelt sich also zunächst um 184 geschlossene Brüche.

50 Patienten konnten nachuntersucht werden. Über die Ergebnisse der Nachuntersuchungen wird im zweiten Teil dieser Arbeit berichtet.

ALTERSGRUPPEN

Bei der Aufteilung nach Altersgruppen ergab sich eine Häufung der Verletzungen in der Altersgruppe der 20 - 30-jährigen - Sport- und Arbeitsunfälle - sowie in der Gruppe der 50 - 65-jährigen Patienten, in der Mehrzahl Arbeitsunfälle (wozu auch im Sinne der Versicherungen Unfälle auf dem Wege von und zur Arbeitsstelle (Wegeunfälle) zählen). Einen dritten Gipfel zeigt die Kurve noch um das 75. - 80. Lebensjahr, in der Hauptsache Verkehrsunfälle.

Das errechnete Durchschnittsalter beträgt 44,5 Jahre. Der jüngste genagelte Patient war 10 Jahre alt, der älteste 88 Jahre.

Für die Therapie ist die Art und der Sitz des Bruches von entscheidender Bedeutung.

BRUCHARTEN

Die folgende Tabelle zeigt die Aufteilung der 184 geschlossenen Frakturen in Dreh- und Biegsbrüche.

Drehbruch		Bieigungsbruch					
		schräg		quer	mit Bieigungskeil		
kurz	lang	kurz	lang		voll- ständig	unvoll- ständig	
64	19	51	5		45	33	7
83		101					

Tab. 1 Brucharten

25 Frakturen haben eine Beteiligung des oberen Sprunggelenkes. Eine Mitverletzung des unteren Sprunggelenkes oder des Kniegelenkes - Fortlaufen der Bruchlinien bis in den Gelenkspalt oder Abbruch der Kondylen - trat in keinem Falle auf.

BRUCHLOKALISATION

Es wird zu klären sein, ob der Sitz der Fraktur auf das Heilungsergebnis einen Einfluß gehabt hat. Drittelt man die Tibia, so kann man sehen, daß die genagelten geschlossenen Brüche hauptsächlich im 2., an der Grenze vom 2. zum 3. Drittel und am häufigsten im 3. Drittel lokalisiert sind.

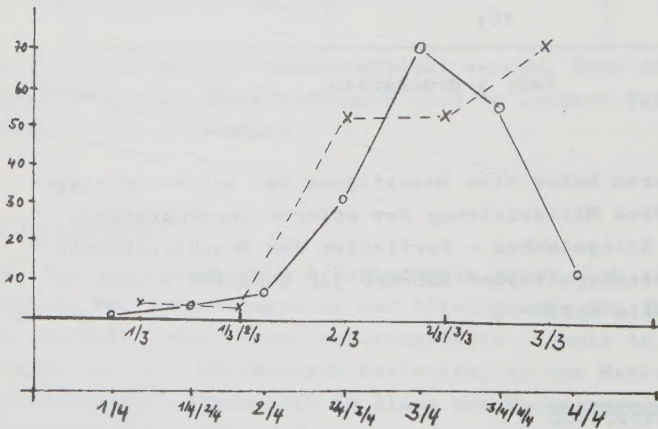
(Siehe Tab. 2)

1/3	4
1/3 / 2/3	3
2/3	53
2/3 / 3/3	54
3/3	70

Tab. 2

Sitz der geschlossenen Frakturen bei Drittelung der Tibia.

Bei Vierteilung der Tibia wird deutlich, daß wirklich sprunggelenknahe nur etwa 8 % der Brüche genagelt wurden. Kniegelenknahe wurde nur in einem Fall genagelt.



Kurve 1

Vergleich der Bruchlokalisationen bei Drittelung und Vierteilung der Tibia.

x ----- x Drittellung

o ————— o Vierteilung

Zusätzliche Verletzungen

Es wird zu untersuchen sein, welchen Einfluß andere zusätzliche Verletzungen auf den Heilverlauf ausgeübt haben. Die zusätzlichen Verletzungen werden in 3 Gruppen

l e i c h t , m i t t e l , s c h w e r

eingeteilt.

Zur Gruppe LEICHT zählen folgende Verletzungen:

Schürfwunden,

Platzwunden,

Haematome,

Prellungen und Frakturen der kurzen Hand- und Fußknochen.

26 Patienten sind in diese Gruppe einzuordnen.

Zur MITTEL-Gruppe zählen:

Commotio cerebri,

Leichter Schockzustand,

Mehrfachfrakturen (Ulna, Radius, Rippen),

Calcaneusfrakturen.

Zu dieser Gruppe gehören 18 Patienten.

6 Patienten haben SCHWERE zusätzliche Verletzungen.

1. Doppelseitige Beckenringfraktur

Commotio cerebri

Schockzustand

2

2. Beckenbruch, Schock

Ausgedehnte flächenhafte Hämatome

3

3. Offene Unterschenkelfraktur am anderen Bein 1

Insgesamt haben also 50 Patienten von 184 zusätzliche Verletzungen gehabt. 4 der zusätzlich Schwerverletzten haben eine erhebliche Verlängerung der Liegezeit und des Krankenhausaufenthaltes gehabt. (Bis zu 100 % über dem Durchschnitt.)

Von den 18 Fällen mit mittelschweren zusätzlichen Verletzungen haben 5 eine Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes gehabt.

In der Gruppe der zusätzlich Leichtverletzten traten keine Verlängerungen auf.

NAGELARTEN

Bruchform und insbesondere Bruchlokalisation haben die Wahl des Nagels bestimmt.

Insgesamt sind verwendet worden:

77 Küntschernägel

90 Spreiznägel

8 Keilnägel (Dreiernägel)

3 Aussennägel von Spreiznagelpaaren

6 Rush Pins

184 Nägel

Der Aussennagel ist da verwendet worden, wo das Einbringen des zweiten Nagel-s wegen zu enger Markhöhle nicht gelang. Es handelt sich also praktisch um einen alten KÜNTSCHER-Nagel. Ab 1962 wurde deshalb in insgesamt 15 Fällen die Markhöhle durch Aufbohren erweitert.

Tabelle 3 zeigt bei Drittelung der Tibia an welcher Stelle die einzelnen Nägel benutzt wurden. Man sieht deutlich, daß im zweiten Drittel der KÜNTSCHER-Nagel vorherrschend ist, während im dritten Drittel der Spreiznagel dominiert. Bei der Vierteilung ergibt sich kein wesentlich anderes Bild; es tritt jedoch deutlich hervor, daß die sprunggelenknahen Brüche in Vierviertel ausschließlich mit dem Spreiznagelpaar versorgt worden sind. (Siehe Tab. 3)

	1/3	1/3 / 2/3	2/3	2/3 / 3/3	3/3	insgesamt
KÜ.N.	-	1	39	23	14	77
Spreiz.N.	-	-	8	27	55	90
Keil.N.	3	2	3	-	-	8
Aussen.N.	-	-	2	1	-	3
Rush	1	-	1	3	1	6
	4	3	53	54	70	184

Tab. 3 Nagelwahl bei Drittelung der Tibia

Der Zeitpunkt der Nagelung kann von entscheidender Bedeutung für den Heilverlauf der Fraktur sein.

Sofort - Spätnagelung

Es ist angestrebt worden, so zeitig als möglich zu nageln. Patienten, deren Zustand nach dem Unfall keine Gegenindikation bot, wurden noch am selben Tag operativ versorgt. (143 Brüche.) 27 Patienten wurden innerhalb der ersten 20 Tage genagelt. Die meisten von ihnen waren mit einer Drahtextension vorbehandelt worden; bei einem Teil war die Nagelung nach Abklingen der Schockerscheinungen von Anfang an geplant, der andere Teil mußte genagelt werden, weil der Bruch nicht in guter Fragmentstellung zu halten war. Bei 14 Brüchen wurde eine Spätnagelung (ab 3. Woche nach dem Unfallgeschehen) durchgeführt, 3 davon erst am 100., 148. bzw. 170. Tag. Es handelte sich dabei um Brüche, die schlechte Tendenz zur knöchernen Konsolidierung zeigten.

Dauer des Krankenhausaufenthaltes und Dauer der Arbeitsunfähigkeit werden maßgeblich vom Nagelungsergebnis beeinflusst.

Primäres Nagelergebnis

Das primäre Nagelergebnis, d.h. der anatomische Zustand der Fraktur bei Beendigung der Operation, wird aufgeteilt in die Gruppen:

sehr gut,
gut,
ausreichend und
schlecht.

Unter „sehr gut“ wird ein Nagelergebnis verstanden, bei dem

die Frakturrenden ohne Dislokationen aufeinander stehen und die Fraktur keiner zusätzlichen Fixierung bedarf.

„Gut“ heißt: Es besteht noch eine geringe Dislokation ad axim - bis 5° - mit einer oder ohne eine zusätzliche Fixierung. Zu dieser Gruppe zählen auch Brüche, die trotz tadelloser Stellung einen zusätzlichen Gips bekommen haben.

„Ausreichend“: Ein Operationsergebnis, bei dem Dislokationen ad axim bis 10° sichtbar wurden mit einer oder ohne zusätzliche Fixierung.

„Schlecht“: Bei Dislokationen ad axim über 10° mit einer oder ohne eine zusätzliche Fixierung.

Die Beurteilung des primären Nagelergebnisses wurde durch Betrachtung jedes einzelnen Röntgenbildes und durch Studium der Operationsberichte gewonnen. Die Feststellung der Dislokation ad axim ist für die Entstehung von Spätschäden besonders wichtig. Nicht minder wichtig ist die Beurteilung der Dislokation ad peripheriam. Leider ist eine exakte Feststellung dieser Dislokation aus den Röntgenbildern nicht immer möglich gewesen, da oft nur ein Gelenkabschnitt - entweder Knie- oder Sprunggelenk - auf den Aufnahmen sichtbar waren.

Gelegentlich ist sie aber klinisch zu diagnostizieren gewesen. Wo aus Krankengeschichten oder Operationsberichten diese Dislokation ersichtlich war, wird sie erwähnt. Die Dislokation ad longitudinem cum contractione wird nur erwähnt, wenn sie über 2 cm beträgt. Eine Dislokation ad longitudinem cum distractione wird beschrieben, wenn sie größer als 0,5 cm ist.

Die Dislokation ad latus kann weitgehend vernachlässigt werden, da sie nur bei dem dünnen Rush Pin über eine halbe Schaftbreite betragen kann. Tritt sie da auf, wird sie erwähnt.

Bei der Betrachtung des Dislokationen ad axim zeigt sich, daß die Verschiebungen im Sinne einer Rekurvation oder Valgusstellung oder beide Fehlstellungen kombiniert weit- aus häufiger vorkommen als andere Achsenverschiebungen.

Eine Abhängigkeit vom Nagel - KÜNTSCHER-Nagel und Spreiznagelpaar wurden verglichen - konnte nicht festgestellt werden. Dabei ist aber zu bedenken, daß jeder Nagel sein besonderes Aufgabengebiet hat.

Endgültiges Nagelergebnis

Es handelt sich um das anatomische Nagelergebnis bei Entlassung des Patienten. Die Einstufung erfolgte nach den gleichen Kriterien wie beim primären Nagelergebnis. Verbesserungen des primären Nagelergebnisses sind auf Repositionen zurückzuführen, Verschlechterungen meist auf vorzeitige Belastung, selten durch nicht stabil versorgte Fraktur, da großzügig von einer zusätzlichen Fixierung durch Gips Gebrauch gemacht wurde.

Im Folgenden werden primäres und endgültiges Nagelergebnis bei Drittelung des Unterschenkels betrachtet.

Erstes Drittel und Grenzbereich vom 1. zum 2. Drittel

Das 1. Drittel und der Grenzbereich zum 2. Drittel werden gemeinsam betrachtet, da es sich hier nur um 7 Frakturen handelt.

5 Patienten wurden mit dem Dreiernagel versorgt.

1 Rush Pin und ein KÜ-Nagel wurden außerdem verwendet.

Es wurden 4 sehr gute primäre und endgültige Nagelergebnisse erzielt; ein Ergebnis war als gut zu bezeichnen.

Die beiden übrigen Frakturen zeigten schlechte primäre Nagelergebnisse, die durch Repositionen in gute Endergebnisse verwandelt werden konnten.

In 3 Fällen wurde von zusätzlicher Fixierung durch Gips Gebrauch gemacht.

Nur 2 Patienten wurden am Unfalltag sofort genagelt; bei den verbleibenden 5 Patienten wurde erst nach Drahtextension bzw. wegen schlechter Heilungstendenz genagelt.

In einem Fall wurde die Markhöhle aufgebohrt.

Mittleres Drittel

Im mittleren Drittel wurden 53 Brüche mit Nägeln versorgt.

Es wurden verwendet:

39 KÜNTSCHER-Nägel

8 Spreiznägel

2 Aussennägel von Spreiznagelpaaren

3 Dreiernägel

1 Rush Pin

In 3 Fällen wurde die Markhöhle durch Aufbohren erweitert.

Im mittleren Drittel sollten Spreiznägel nicht verwendet werden. Wenn sie hier dennoch verwendet wurden, so deshalb, weil der Frakturspalt mehr distal, also an der Grenze vom zweiten bis dritten Drittel lag; einzelne wurden aus „falscher“ Indikation mit dem Spreiznagel versorgt.

Von diesen 53 Verletzten haben 18 einen zusätzlichen Gips erhalten.

Davon 13 bei mit KÜNTSCHER-Nagel versorgtem Bruch,
 2 bei mit Spreiznagel versorgtem,
 3 bei mit Dreiernagel versorgtem.

Die Fixierung wurde aus folgenden Gründen nötig:

1. wegen Sprunggelenkbeteiligung	4
2. wegen Kniegelenksbeteiligung	1
3. wegen Bieigungskeiles	6
4. wegen nicht sicherer Stabilität bei einem Spreiznagel und 2 Dreiernägeln und bei 4 KÜNTSCHER-Nägeln	7

Die zusätzliche Fixierung wegen 1., 2. und 3. kann also nicht dem Nagel zur Last gelegt werden. Wegen nicht sicherer Stabilität wurde in diesem Bereich also in 7 Fällen zusätzlich fixiert.

	sehr gut	gut	ausreichend	schlecht	Summe
prim. Ergebnis	20	22	8	3	53
zusätzl. Gips	-	10	6	2	18
endgült. Ergebnis	22	22	8	1	53

Tab. 4

Das primäre Nagelergebnis und endgültige Nagelergebnis bei Frakturen im mittleren Drittel.

In 5 Fällen konnte das primäre Nagelergebnis durch Reposition verbessert werden. Einmal trat eine Verschlechterung durch nicht ausreichende Stabilität auf, so daß reponiert werden mußte.

Bei 53 Brüchen im Zweidrittelbereich haben also

22 ein „sehr gutes“	= 41,5 %
22 ein „gutes“	= 41,5 %
8 ein „ausreichendes“	= 15 %
1 ein „schlechtes“	= 2 %

anatomisches Endergebnis gefunden.

Grenzgebiet vom 2. zum 3. Drittel

An der Grenze vom 2. zum 3. Drittel wurden 54 Brüche operativ versorgt.

27 wurden mit einem Spreiznagel behandelt,

23 mit einem KÜNTSCHER-Nagel,

3 mit einem Rush Pin,

1 mit dem Aussennagel eines Spreiznagelpaares.

In 6 Fällen wurde die Markhöhle durch Aufbohren erweitert.

Von diesen 54 Verletzten haben 16 eine zusätzliche Gipsstütze erhalten. Davon

8 mit Spreiznagel versorgte Brüche,

5 mit KÜNTSCHER-Nagel,

1 mit Aussennagel,

2 mit Rush Pin.

Aus folgenden Gründen war eine zusätzliche Fixierung nötig:

- | | |
|---|---|
| 1. Sprunggelenkbeteiligung | 4 |
| 2. Vollständiger Bieungskeil | 6 |
| 3. Unstabil versorgt durch Rush Pin (2 x) | |
| und je (1 x) durch Aussennagel, | |
| Spreiznagel und KÜ-Nagel. | 5 |
| 4. Zur Vorsicht bei einem Patienten, der | |
| „am 9. Tag gegen ärztlichen Rat“ | |
| entlassen wurde 1 x. | |

Die Gründe zu 1 und 2 können dem Nagel nicht zur Last gelegt werden. Bei 3 ist die Gipsversorgung in 3 Fällen einleuchtend, da von einem Rush Pin, bzw. einem Aussennagel keine stabile Osteosynthese erwartet werden kann. Es bleiben also insgesamt 2 Fälle, die durch Gips fixiert wurden, weil keine ganz sichere Stabilität vorlag. Das sind weniger als 10 %.

	sehr gut	gut	aus- reichend	schlecht	Summe
prim. Ergebnis	13	24	15	2	54
zusätzl. Gips	-	9	6	1	16
endgült. Ergebnis	21	23	9	1	54

Tab. 5

Primäres und endgültiges Nagelergebnis bei Brüchen an der Grenze vom 2. zum 3. Drittel.

In 8 Fällen konnte das primäre Nagelergebnis durch Repositionen verbessert werden; einmal gelang keine Besserung der Stellung. Bei 2 Fällen, bei denen sich der Nagel durch Sturz verbogen hatte, konnte wieder die alte Stellung erreicht werden. Bei 2 Patienten verschlechterte sich das Ergebnis um eine Stufe.

Bei den 54 Brüchen in $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{3}$ Bereich haben also

21 39 % ein „sehr gutes“

23 ungefähr 42 % ein „gutes“

9 ungefähr 17 % ein „ausreichendes“ und

1 ungefähr 2 % ein „schlechtes“

anatomisches Endergebnis gefunden.

Distales Drittel

Im distalen Drittel am Unterschenkel wurden
70 Frakturen durch Nagelung versorgt.

14 x durch KÜNTSCHER-Nagel

55 x durch Spreiznagel

1 x durch Rush Pin.

In 5 Fällen wurde die Markhöhle erweitert.

Von diesen 70 Patienten bekamen 21 noch einen zusätzlichen Gips. Davon

15 mit Spreiznagel behandelte,

5 mit KÜNTSCHER-Nagel und

1 durch Rush Pin versorgter.

Die zusätzliche Fixation wurde aus folgenden Gründen durchgeführt:

- | | |
|---|---|
| 1. Sprunggelenkbeteiligung | 7 |
| 2. Vollständiger Bieungskeil | 4 |
| 3. Wegen nicht ausreichender Stabilität
(1 x Rush Pin, 3 x KÜ-Nagel, 5 x Spreiznagel). | 9 |
| 4. Als Sicherheitsgips bei Entlassung gegen
ärztlichen Rat. | 1 |

Die zusätzliche Gipsversorgung bei Rush Pin liegt auf der Hand. Damit bleiben also 9 Frakturen übrig, die wegen Instabilität gegipst werden mußten; allerdings sind 3 lange Drehbrüche dabei, das sind ungefähr 16,6 %.

	sehr gut	gut	aus- reichend	schlecht	Summe
prim. Ergebnis	17	37	13	3	70
zusätzl. Gips	-	16	4	1	21
endgült. Ergebnis	22	36	10	2	70

Tab. 6

Primäres und endgültiges Nagelergebnis im
3. Tibiadrittel.

In 9 Fällen konnte das primäre Nagelergebnis durch Reposition verbessert werden. Eine weitere Reposition wurde notwendig, da sich bei unerlaubtem Aufstehen der Nagel verbogen hatte.

Das „gute“ primäre Nagelergebnis konnte wieder erreicht werden.

In einem Fall mußte wegen einer Dislokatio ad peripheriam eine Drehosteotomie durchgeführt werden. In einem Fall wurden bei ausreichender Stellung zur Verbesserung 3 x Repositionen versucht, schließlich der Nagel entfernt. Eine Bessere Stellung hat sich auch durch Gips nicht erreichen lassen. In einem Fall trat eine Verschlechterung ein.

Bei 70 geschlossenen Brüchen im distalen Drittel haben

22 31 % ein „sehr gutes“

36 51 % ein „gutes“

10 14 % ein „ausreichendes“ und

2 3 % ein „schlechtes“

anatomisches Endergebnis gefunden.

Im distalen Drittel ist der Spreiznagel gegenüber dem KÜNTSCHER-Nagel, besonders bei $4/4$ Einteilung, ausschließlich verwendet worden.

Wie häufig und in welchem Ausmaß treten Wundheilungsstörungen auf?. Diese Frage hat ein erhebliches Gewicht und nimmt auch in der Literatur einen breiten Raum ein.

Störungen bei der Wundheilung

Bei den per secundam Heilungen ist die Heilung per granulationem von der eitrigen Infektion zu trennen. Weiter unterscheiden wir die Infektion an der Nageleinführungsstelle und im Frakturbereich. Je nach Schweregrad wird in leichte und schwere Störungen unterteilt.

A. Leichte Wundheilungsstörungen

Begrenzte Infektionen, die ohne Incisionen beherrscht werden.

B. Schwere Wundheilungsstörungen

Ausgedehnte Infektionen, bei denen Incisionen, Sequestrotomien oder Revisionen von Fisteln nötig werden.

Bei den 184 Frakturen sind 2 leicht verlaufende Wundheilungsstörungen aufgetreten, bei der einen mit Übergreifen auf die Frakturstelle, bei der zweiten nur im Nageleinschlagbereich, nachdem der zu lange Nagel in einer 2. Operation gekürzt werden mußte.

Die Fälle werden beschrieben:

1. H.W. 54 Jahre A. Nr. 4188/61

Fraktur an der Grenze vom mittleren zum distalen Drittel am 11.6.61.

Operations-Versorgung am Unfalltag mit Spreiznagel. Wegen leichter Infiltration der Wunde und anfänglicher Temperatur bis 38° für 13 Tage Antibioticum. Geh- und Belastungsfähigkeit am Entlassungstage (44. Krankheitstag) „sehr gut“. Wiederaufnahme nach ca. 6 Monaten mit einer Fistel an der Nageleinschlagstelle und an der Stelle des damaligen Frakturbereiches. Subjektives Wohlbefinden, kein Fieber, kein von der Norm abweichendes Blutbild. Nagelentfernung unter Excision der alten Narbe; Fistelstelle in der Nähe der alten Fraktur wird mit scharfem Löffel ausgekratzt. Temperaturanstieg auf $38,2^{\circ}$, Heilung der unteren Fistel. Wundheilungsstörung im Bereich des ehemaligen Nagelkopfes. Für 12 Tage Antibioticum. Röntgenologisch und klinisch feste Fraktur. Gute Geh- und Belastungsfähigkeit.

2. G. F. 36 Jahre A. Nr. 11124/61

Fraktur am Übergang vom mittleren zum distalen Drittel am 21.12.61. Nagelung am folgenden Tag mit Spreiznagel, komplikationslose Nagelung, unter antibiotischer Prophylaxe Nageleinschlagstelle pp geheilt.

Am 22.1.62 klagt Patient über Schmerzen im Wundbereich, Nagelkopf dicht unter der Haut. Durchführung einer Nagelkopfverkürzung.

4 Tage danach ist die Wunde gering infiziert, kein Fieber. 8 Tage lang erneut antibiotische Behandlung, Rückgang des Infiltrates, Wundheilung. Entlassung am 49. Krankheitstag.

Ebenfalls wesentlich ist die Frage nach den Todesfällen und ob sie mit der Nagelung in causalem Zusammenhang stehen.

Todesfälle

Bei 184 Brüchen sind 3 Todesfälle aufgetreten, das entspricht ungefähr 1,5 %. Ein Patient war 86 Jahre, zwei waren 76 Jahre alt. Zwei hatten zusätzlich mittelschwere Verletzungen.

Der Tod trat zweimal unter dem klinischen Bild der Lungenembolie, das andere Mal als Herz- und Kreislaufversagen ein. Die Diagnosen wurden durch die Sektion bestätigt. Die Fälle werden im Folgenden beschrieben.

1. V. F. 76 Jahre, A. Nr. 4858/56

Geschlossene Fraktur im mittleren Drittel.

Für 5 Tage Anlage einer Extension und dorsaler Gips-schiene, danach operative Versorgung durch einen starren KÜNTSCHER-Nagel, Anwickeln des Beines auf Braun'scher Schiene, da die Fraktur nicht drehfest ist.

Thromboseprophylaxe, Antibioticum.

Zunächst komplikationsloser postoperativer Verlauf.

Am 9. Tag p.o. unter den Zeichen einer massiven Lungenembolie Exitus.

Sektion: Zustand nach Nagelung links, Thrombose der linken Schenkelvene mit Obturation des Lumens. Fulminante Embolie in den Hauptstamm der art. pulmonalis.

Histol.: In den untersuchten Lungenabschnitten kein Anhalt für Fettembolie.

2. Sch. J. 76 Jahre A. Nr. 5395/60

Fraktur im distalen Drittel. Radius-Ulnafraktur, Gesichtshaematome, Diabetes mellitus. Op.-Versorgung mit Spreiznagel am Unfalltage. Unterarmgips. Schlechte Kreislaufverhältnisse, Herz- und Kreislauftherapie, Insulin, Antibioticum.

Nach anfänglicher Besserung des Allgemeinzustandes plötzlicher Tod am 10. Tage unter dem Zeichen des Herzversagens.

Sektion: Herz- und Kreislaufversagen.

3. G.G. 86 Jahre A. Nr. 334/64

Fraktur am Übergang vom mittleren zum distalen Drittel, subcapitale Humerusfraktur, Kopfplatzwunde, Diabetes mellitus. Op.-Versorgung mit KÜ-Nagel am Unfalltag. Herzbehandlung und antibiotische Therapie. Insulin. Am 20. Tag encephalomalazischer Insult, nach wenigen Stunden Tod unter den Zeichen des Herz- und Kreislaufversagens.

Sektion: Massive Lungenembolie, Thrombose der linken vena femoralis, hochgradige Arteriosklerose.

Liegezeit - Krankenhausaufenthalt - Arbeitsunfähigkeitszeit

Liegezeit, Krankenhausaufenthalt und Arbeitsunfähigkeitszeit bieten ein einigermaßen objektives Bild von dem Erfolg einer Behandlungsmethode. In den folgenden Tabellen liegt eine Zusammenfassung dieser Zeiten in Tagen vor. Dabei ist keinerlei „Reinigung“ vorgenommen worden. Es sind also auch die Fälle enthalten, die durch schwere zusätzliche Verletzungen, durch Gelenkbrüche usw. Liegezeit, Krankenhausaufenthalt und die Zeit der Arbeitsunfähigkeit verlängert haben.

Es handelte sich ursprünglich um 184 Patienten.

3 verstarben, also werden 181 ausgewertet.

Die Arbeitsunfähigkeit konnte bei 43 Patienten ermittelt werden.

	Liegezeit	Krankenhaus- aufenthalt	A. U.
kürzeste	8	8	58
längste	226	283	464
mittlere	49,4	67,8	165,2

Tab. 7

Liegezeit, Krankenhausaufenthaltszeit von 181 Patienten, A.U. von 43 Patienten.

	Liegezeit	Krankenhaus- aufenthalt	A. U.
1/3 u. ^{1/3} / 2/3	75,6	98,8	-
2/3	42,1	62,8	158,9
2/3 / 3/3	44,3	59,3	167,4
3/3	35,8	50,5	175,8

Tab. 8

Rechnerische Mittelwerte für die einzelnen Frakturbereiche.

Der rechnerische Mittelwert allein gibt aber nur einen unrichtigen Eindruck. Die nächste Abbildung ist eine Streubreitenkurve für die Krankheitszeiten.

(Kurve 1).

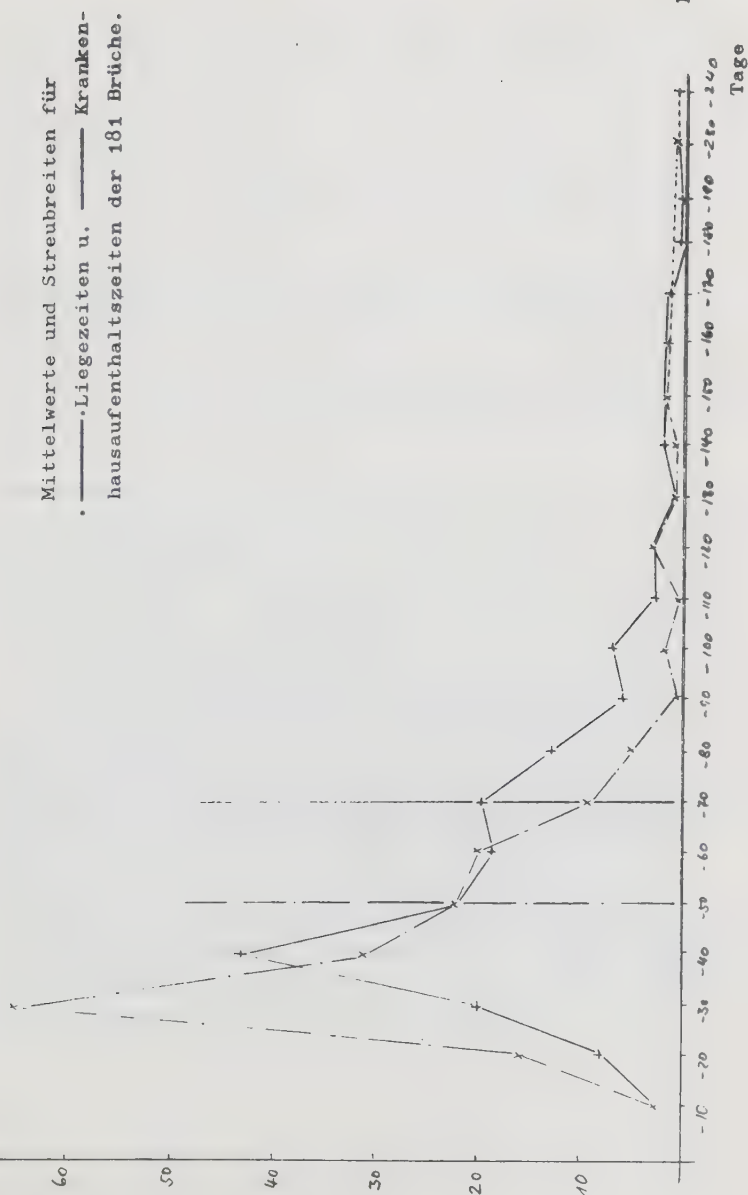
Aus dieser Darstellung ergeben sich in der Mehrzahl der Fälle kürzere Zeiten als dies der Mittelwert angibt. Das Nagelerggebnis ist also besser als das rechnerische Mittel angibt. Dieses wird durch wenig Fälle mit langem Krankenhausaufenthalt ungünstig beeinflusst.

Es wird in dem Folgenden zu klären sein, welche Ursachen zu langen Zeiten geführt haben und ob diese mit der Behandlungsmethode im Zusammenhang stehen.

Als Ursache kommen in Betracht:

1. Zusätzliche Verletzungen
2. Sprunggelenkbeteiligung
3. Große Biegeungskeile und Fragmentausbrüche
4. Spätnagelung
5. Spananlagerung
6. Repositionen
7. Zusätzliche interne Erkrankungen
8. Unzulängliche Nägel
9. Sonstiges.

Anzahl



Zu 1) Die zusätzlichen Verletzungen sind in SCHWER, MITTEL und LEICHT eingeteilt. Bei den leichten Verletzungen hat keine Einfluß auf den Krankenhausaufenthalt gehabt. Die „schweren“ Verletzungen haben alle den Krankenhausaufenthalt verlängert; die „mittelschweren“ Verletzungen haben in 5 von 24 Fällen einen längeren Krankenhausaufenthalt zur Folge gehabt.

Zu 2) 25 mal sind bei geschlossenen Frakturen Sprunggelenkbeteiligungen vorgekommen. Davon hatten 9 längere Liege - und Krankenhausaufenthaltszeiten. Bei leichter Beteiligung des Sprunggelenkes allein tritt noch keine Verlängerung des Krankenlagers auf; bei schweren Formen jedoch ohne weiteres (Lauge - Hansen).

Zu 3) Bei unserem Krankengut finden sich 33 vollständige Biegungskeile und 11 Fragmentaussprengungen durch Nagelung. Dabei hat ein Drittel der Patienten eine längere Krankenhauszeit gehabt. Es ist kaum zu beurteilen, ob der Biegungskeil, bzw. der Fragmentausbruch allein zu einer Verlängerung führt, da in fast allen Fällen noch weitere Erschwernisse (Spätnagelung - ungünstige Nagelformen - Sprunggelenkbeteiligung usw.) hinzukommen. In 5 Fällen war der vollständige Biegungskeil, bzw. Fragmentausbruch allein für das längere Krankenlager, bzw. für den längeren Krankenhausaufenthalt verantwortlich. In einem dieser Fälle mußte eine Sequestrotomie vorgenommen werden.

Zu 4) Bei 14 Frakturen wurde eine Spätnagelung durchgeführt, weil eine sehr schlechte Tendenz der knöchernen Heilung bestand.

Zu 5) In 2 Fällen wurden Spananlagerungen nötig, da es nicht zu ausreichender knöcherner Konsolidierung gekommen war.

In einem der Fälle war die Fraktur an der Grenze vom 1. zum 2. Drittel mit einem Dreiernagel versorgt, später mußte eine Spananlagerung durchgeführt werden. Da auch dieses Verfahren nicht zu knöcherner Konsolidierung führte, wurde die Markhöhle aufgebohrt und mit dickem KÜ-Nagel versorgt. Es handelt sich also um eine Pseudarthrose nach Nagelung und Spananlagerung, die schließlich durch die 2. Nagelung fest wurde.

Zu 6) In 25 Fällen mußten Stellungskorrekturen vorgenommen werden. Eine Häufung in einem Bereich läßt sich nicht erkennen.

Längere Liegezeiten ergaben sich in 15 Fällen.

Zu 7) In einigen Fällen haben zusätzlich interne Erkrankungen zu längerem Krankenhausaufenthalt geführt (Polyneuritis, Pneumonie, periphere Durchblutungsstörungen etc.).

Zu 8) Nicht immer ist es möglich gewesen, die Fraktur durch einen KÜNTSCHER-Nagel oder einen Spreiznagelpaar exakt zu versorgen.

In einigen Fällen mußte man sich mit dem Auffädeln der Fragmente auf einen Rush Pin begnügen, bei anderen Fällen gelang wegen der ungünstigen Markhöhlenverhältnisse nur das Einbringen eines Außennagels vom Spreiznagelpaar. Von vornherein war hier eine längere Krankenhausaufenthaltszeit zu erwarten.

Nach 1962 wurde in diesen Fällen die Markhöhle aufgebohrt, um eine stabile Frakturversorgung zu erzwingen.

Zu 9) Zweimal sind Patienten bei liegendem Nagel noch in der Klinik gestürzt und haben deshalb längere Zeiten. Gipsnekrosen und eine ausgedehnte Thrombose haben in anderen Fällen die Zeiten verlängert.

Einmal wurde in der Unfallliegezeit eine zweite Operation wegen Sigmacarcinom vorgenommen. Auch da hat natürlich die Krankenhausliegezeit verlängert.

Insgesamt finden sich 36 verlängerte Liege - und Aufenthaltszeiten, also bei 181 Patienten etwa 20 %.

Dabei ist es schwierig, die nagelbedingten Verzögerungen festzustellen. Mit einiger Sicherheit sind Fragmentabbrüche zu nennen, die beim Nageln entstanden sind; Repositionen, die nötig wurden, weil bei ungenügender Stabilität Verschlechterungen in der Stellung der Bruchenden auftraten, und die beiden Fälle, die durch Sturz bei liegendem Nagel eine erneute Fehlstellung erhielten.

Überblick und Besprechung der Ergebnisse

mit den in der Literatur mitgeteilten Ergebnissen.

1. Bei der Altersverteilung fällt das hohe Durchschnittsalter von 44,5 Jahren und die Häufung der Verletzten um das 75. Lebensjahr auf. Andere Autoren legen niedrigere Mittelwerte vor. EHALT 41,1 J. - ENDER -- KROTSHECK -- JAHNA 38,2 J. -- KRÖSL 39,2 J. Unser hoher Durchschnittswert läßt sich durch die relativ große Zahl alter Menschen in Berlin erklären. Kindliche Frakturen wurden sehr selten genagelt.

2. Bei der Aufteilung der Bruchformen stellt sich ein leichtes Überwiegen der durch Biegung frakturierten Knochen gegenüber denen durch Drehung heraus.
3. Die D r i t t e l u n g der T i b i a zeigt, daß am meisten (70 Brüche) im distalen Bereich genagelt wurde. Tatsächlich gelenknahe, und das ergibt die Vierteilung, wurde allerdings (14 Brüche) genagelt. Zu etwa gleichen Teilen (53 und 54 Brüche) wurde im mittleren und am Grenzbereich zum distalen Drittel genagelt. Selten (7 Brüche) ist im proximalen und am Grenzbereich zum mittleren Drittel genagelt worden.

Die von KRÖSL erarbeitete Statistik aus der Böhlerschen Klinik zeigt, daß damals in der Hauptsache Frakturen im mittleren und im Grenzbereich zum distalen Drittel genagelt wurden.

Der Spreiznagel fand keine Verwendung.

4. Bei den durch z u s ä t z l i c h e V e r l e t z u n g e n geschädigten Patienten hatten sich besonders in der Gruppe der zusätzlich Schwerverletzten z. T. stark verlängerte Behandlungszeiten ergeben. In unserer Statistik wurde bewußt auf eine Reinigung verzichtet. Bei den meisten übrigen Arbeiten findet man darüber keine Angaben.
5. Die W a h l des N a g e l s ist von der Bruchform und Lokalisation bestimmt worden. Der KÜNTSCHER-Nagel ist im 2/3 Bereich am meisten zur Verwendung gekommen. An der Grenze vom 2. zum 3. Drittel und besonders im 3. Drittel herrscht der Spreiznagel vor,

wie von Maatz u. a. empfohlen wird, und Gießmann und Schüttemeyer in einer Tabelle gezeigt haben.

6. Zeitpunkt der Operation

Es ist angestrebt worden, so zeitig als möglich zu nageln. Böhler schreibt, daß die ersten Stunden nach dem Unfall die günstigsten seien. „Leider hatten dann gerade die Dienst, die die wenigsten Erfahrungen besitzen“ (Böhler).

7. Primäres und endgültiges Nagelergebnis

Von den 184 geschlossenen Brüchen haben :

54 sehr gut,

84 gut,

36 ausreichend,

10 schlecht als primäres Nagelergebnis.

Durch insgesamt 24 Repositionen und 4 Verschlechterungen ist es zu folgendem Endergebnis gekommen :

69 sehr gut, d. h. ca. = 37,5 % anat. einwandfrei

84 gut, d. h. = 45,7 % gut

27 ausreichend, d. h. = 14,6 % ausreichend

4 schlecht, d. h. = 2,2 % schlecht.

In ca. 13 % sind also Korrekturen notwendig gewesen. Zusätzlich fixiert wurden ca. 31 %. Nach Wegfall der durch unzulänglichen Nagel notwendigen Fixierung bleiben nur noch 13 % übrig.

Im Vergleich mit Ergebnissen anderer Autoren :

KRÖSL - BOHLER 61,5 %

MAATZ 36 %

HAUSELT 50,8 %

liegt unser Prozentsatz wesentlich niedriger.

KÜNTSCHER hat darauf hingewiesen, daß der Nagel allein zur Stabilität ausreicht und keine weitere Fixierung notwendig sei. Vom physikalisch - mechanischen Standpunkt ist mit dem Nagel durchaus eine absolute Festigkeit zu erreichen (Maurath).

8. Infektionen

Bei 184 geschlossenen Frakturen traten 2 Fälle mit gestörter Wundheilung, ca. 1,1 % auf; keine Amputation. Im Vergleich mit anderen Berichten

Häbler	0,7 %
Ehrlich	2,5 %
Fischer-Maatz	3,4 %
Herzog	0 %
Krösl-Böhler	4,4 % (1 Amputation).

Küntscher schreibt in seinem Buch, daß dank der Antibiotika die Infektionen zu beherrschen seien. Eine exakte Prophylaxe in peinlicher Asepsis ist trotzdem zu fordern. Grundsätzlich werden Antibiotika bei geschlossenden Brüchen nur in Ausnahmefällen gegeben; bei offenen Frakturen stets ein Breitbandspektrum. Wir haben bei allen genagelten Brüchen prophylaktisch ein Antibiotikum gegeben. Autoren, die die Unterschenkel-nagelung ablehnen, weisen immer wieder darauf hin, daß es bei der konservativen Behandlung geschlossener Brüche nie zur Infektion komme.

In der Arbeit von Krösl werden bei geschlossenen Brüchen eine, bei offenen Brüchen drei Amputationen angegeben, die maßgeblich zum Verbot der Nagelung beigetragen haben.

9. Todesfälle

Von 184 Patienten verstarben 3 Patienten, zwei im Alter von 76 Jahren, an Lungenembolie bzw. Herz- und Kreislaufversagen, einer 86jährig an Lungenembolie.

Alle 3 Todesursachen ließen sich durch Sektion bestätigen. Ein causaler Zusammenhang mit der Nagelung scheint nicht gegeben.

10. Liegezeit, Krankenhausaufenthalt, Arbeitsunfähigkeitszeit

Im Vergleich mit den Ergebnissen bei geschlossenen Brüchen anderer Autoren :

Autoren	Zahl	Liegezeit	Krkhausauf.	A. U. Zeit
Grießmann Schüttemeyer	?	24	34	3 Monate
Hauselt	64	28,2	31,4	115,4
Maatz	183	41,9	-	156,6
Krösl-Böhler	64	33,8	45,2	174,1
Unsere Ergebnisse	181	49,4	67,8	165,2

Tab. 9

Vergleich der Krankheits- und Arbeitsunfähigkeitszeiten.

Es handelt sich bei den Zahlen dieser Tabellen um rechnerische Mittelwerte, die beträchtliche Fehlerbreiten haben können. Nach den Streubreitenkurven sind unsere Werte günstiger als das Mittel angibt. Es wurde auch im einzelnen erklärt, wodurch die langen Zeiten entstanden.

Stück- und Splitterfrakturen

Über diese Frakturen wird wegen der geringen Zahl nur kurz berichtet.

Stückbrüche

Es handelt sich um 13 Stückbrüche.

5 Patienten hatten mittelschwere zusätzliche Verletzungen; einmal trat eine Sprunggelenkbeteiligung auf.

Nagelarten: 10 x KÜNTSCHER-Nagel

2 x Rushpin

1 x Außennagel eines Spreiznagelpaares

Spätnagelung : 3 x; in einem Fall wurde die Narbenhöhle durch Aufbohren erweitert.

Primäres Nagelergebnis:

1 x sehr gut

5 x gut

3 x ausreichend

4 x schlecht.

Durch 4 Repositionen und 1 Verschlechterung nach Belastung ist es zu folgendem endgültigen Nagelergebnis gekommen :

1 x sehr gut

7 x gut

4 x ausreichend

1 x schlecht.

In 9 Fällen wurde zusätzlich durch Gips fixiert.

Bei der Art dieser Brüche ist durch den Nagel nur selten eine ausreichende Stabilität zu erzielen.

Verzögernde Heilung : 2 x (Spananlagerung)

Pseudoarthrose : keine

Infektionen: keine

Todesfälle: keine

Liegezeiten im Durchschnitt: 66,3 Tage

Krankenhausaufenthalt im Durchschnitt : 93,1 Tage.

Splitterbrüche

2 Patienten.

Kurze Beschreibung beider :

Geschlossene Frakturen

1. M., K. 65 Jahre, A. Nr.

Geschlossene Splitterfraktur im 3. Drittel.

Konservative Behandlung durch Gipslage. Nach 8 Tagen wegen schlechter Stellung Nagelung mit Spreiznagel ; sehr gutes Ergebnis. Nach 55 Tagen langsam steigende Belastung, nach 71 Tagen Krankenhausentlassung.

2. E., Z. 52 Jahre, A. Nr.

Geschlossene Splitterfraktur bei 3 Drittel mit mehreren größeren Splintern. Sofortversorgung durch Ruhspin mit Gipsfixation. Schlechte Stellung, nach mehrfachen Korrekturen ausreichendes Ergebnis. Entlassung nach 250 Tagen. Später wegen verzögerter Heilung Spananlagerung.

TEIL II

=====

Nachuntersuchungen

Von 198 Patienten wurden 50 nachuntersucht, das sind 25 % der Verletzten. Die Ergebnisse sind aus den Aussagen der Patienten und durch den eigenen Befund gewonnen worden. In welchem Umfang können die Aussagen der Patienten bewertet werden ? Ein großer Teil der Beschwerden ist nicht zu objektivieren. Schmerz ist eine subjektive Empfindungsäußerung; auch die Ausdauer beim Laufen ist schlecht zu kontrollieren. Die Benutzung eines Stockes hängt vielfach von der Einstellung zur Krankheit, zu ihrer Behandlungsmethode und dem eigenen Vertrauen ab. Dennoch sollen die Angaben der Patienten in der Auswertung berücksichtigt werden. Auch die eigene Befunderhebung bietet in der Auswertung Schwierigkeiten. So kann beispielsweise eine Muskelatrophie durch eine Schwellung verdeckt sein. Bei der vergleichenden Messung mit dem Zentimetermaß ist eine genauere Aussage nicht möglich. Die Beweglichkeit des oberen Sprunggelenkes zeigt erhebliche individuelle Schwankungen. Bei der Beurteilung ist das berücksichtigt worden, indem die Bewegungseinschränkung nicht in Gradzahlen angegeben wird, sondern im prozentualen Anteil zur uneingeschränkten Beweglichkeit des gesunden Gelenkes am anderen Fuß. Die genagelten Unterschenkelbrüche stammen aus den Jahren 1956 - Dezember 1966. Die Patienten wurden also alle unterschiedlich lange Zeit nach dem Unfall untersucht. Bei der Unterteilung nach zeitabhängigen Gruppen, 1 Jahr, 2 Jahre und 5 Jahre, wird deutlich, daß sich in den ersten beiden Jahren objektive und subjektive Beschwerden mehr zurückbilden als in den folgenden 3 Jahren. Man kann sogar sagen, daß 2 Jahre nach dem Unfall ein gewisser Endzustand

in der Wiederherstellung eingetreten ist.

Anamnestisch äußerten die Patienten in erster Linie Schmerzen im Bein, erst in zweiter Linie erwähnen sie die herabgesetzte Leistungsfähigkeit des Beines und nur sehr selten beunruhigte sie eine Fehlstellung. Die Funktions-einschränkung des oberen Sprunggelenkes ist für den Patienten beim Treppensteigen besonders deutlich.

In einigen Fällen wurde eine Berufsbehinderung angegeben, die manchmal zum Berufswechsel geführt hat.

Anamnestische Erhebungen

=====

Schmerzen : Von keinem der nachuntersuchten Patienten wurde ein Dauerschmerz angegeben und keiner äußerte einen unerträglichen Schmerz. Vielmehr handelte es sich um leichtere ziehende Schmerzen bei Witterungswechsel oder größerer Anstrengung. Am häufigsten wurde der Schmerz an der ehemaligen Bruchstelle und im Knöchelbereich angegeben, vornehmlich bei sprunggelenknahen Brüchen.

Schmerzen im Fuß, Knie und in der Nageleinschlagstelle folgen in der Reihenfolge : 23 Patienten klagten über Schmerzen, 27 Patienten = 54 % waren vollkommen schmerzfrei. Es ist zu bedenken, daß unter diesen 50 Nachuntersuchten 11 Patienten sind, deren Unfall noch nicht länger als 1 Jahr zurückliegt, so daß die Zahl der endgültig beschwerdefreien Patienten noch steigen wird.

Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk

6 Patienten = 12,0 % klagten über eingeschränkte Beweglichkeit des Fußgelenkes. Bei 4 von diesen 6 lagen Sprunggelenkbeteiligung vor.

Ausdauer im Gehen

6 Patienten = 12 % gaben an, nur begrenzt lange gehfähig zu sein. Bei 2 Patienten lag der Unfall erst 3/4 Jahr zurück.

44 Patienten = 88 % waren unbegrenzt gehfähig.

Arbeitsbehinderung - Berufswechsel

In 10 Fällen gaben die Patienten eine bruchbedingte Behinderung bei der Arbeit an, die in drei Fällen (= 6 %) zum Wechsel des Berufes zwang.

Eigener Befund

=====

Gang_: 40 von 50 Patienten hatten einen unauffälligen Gang (das entspricht 80 %).

7 hinkten leicht (= 15 %)

3 hinkten deutlich (= 5 %)

Fehlstellung der Fraktur :

Die Beurteilung der Fehlstellung erfolgt für die Dislokatio ad axim durch Betrachtung der Form des Beines und eventueller Messung mit einem Winkelmesser. Diese Art der Feststellung einer Achsenknickung ist ungenau, da geringe Fehler durch den Weichteilmantel und ein eventuelles Oedem verdeckt werden. Fehler über 5 ° werden allerdings deutlich. Die Dislokatio ad logitudinem cum contractione wird durch den Vergleich der Längen beider Unterschenkel am knieenden Patienten festgestellt.

Ein Drehfehler wurde diagnostiziert, indem eine Verbindung zwischen Spina ilica anterior, Mitte der Patella und Fußachse (zwischen 1. und 2. Strahl) gezogen wurde; beim Vorliegen eines Fehlers liegen diese drei Punkte nicht auf einer Linie. Messung der Abweichung der Fußachse mit einem Winkelmesser.

Form des Beines

36 Patienten = 72 % waren ohne äußerlich erkennbare Dislokatio ad axim.

6 Patienten = 12 % zeigten eine Rekurvation von 5° .

5 Patienten = 10 % eine Varusstellung von 3 mal von 5°
und 2 mal von 10° .

In drei Fällen davon trat die Kombination von Rekurvation und Varusstellung auf.

3 Patienten = 6 % waren in Valgusstellung von 5° knöchern konsolidiert.

Verdrehung des Fußes

40 Patienten = 80 % ohne Rotationsfehler verheilt.

Bei 6 Patienten war eine Außenrotation aufgetreten (= 12%),
und zwar 4 mal von 5° , einmal von 15° und einmal von 20° .

Bei 4 Patienten eine Innenrotation (= 8 %) einmal von 15° .

Verkürzung des Beines

35 Patienten (= 70 %) ohne äußerlich meßbare Verkürzung.

8 Patienten hatten eine Verkürzung bis zu 1 cm

7 Patienten hatten eine Verkürzung bis zu 2 cm.

Schwund der Muskulatur - Schwellung des Beines

Durch vergleichende Umfangsmessungen an beiden Beinen sind Muskelschwund oder Schwellung des Beines festgestellt worden. Der Umfang wurde 10 cm und 20 cm oberhalb des oberen Patellarandes, in der Mitte der Patella, sowie der größte (Wade) und kleinste (Fessel) Umfang am Unterschenkel und der Mittelfußumfang gemessen.

Eine Schwellung kann einmal einen Muskelschwund vertuschen.

Muskelschwund des Beines

23 Patienten (= 46 %) ohne Muskelschwund.

Ober- und Unterschenkelmuskel bis zu 2 cm = 13

Unterschenkelmuskel bis zu 2 cm = 14.

In einem Fall war eine vergleichende Messung nicht möglich, da das andere Bein durch frühere Verletzungen verändert war.

Schwellung des Beines

In keinem Fall konnte eine Schwellung des Oberschenkels deutlich werden.

Knieschwellung	6 = 12 %
Schwellung im Fesselbereich	24 = 58 %
Schwellung am Mittelfuß	11 = 22 %
ohne Schwellung 25 Patienten	= 50 %.

Beweglichkeit der Gelenke

Es wurden Hüft-, Knie-, oberes und unteres Sprunggelenk und die Zehengelenke überprüft.

Hüftgelenk

Eine Einschränkung der Beweglichkeit im Hüftgelenk konnte nicht beobachtet werden.

Kniegelenk

Beugung und Streckung am gesunden Gelenk ist mit 40^0 und 180^0 bei den untersuchten Patienten annähernd gleich groß. Die Streckung im Kniegelenk war unbehindert. Die Beugungseinschränkung wird in Gradzahlen angegeben bezogen auf die Beugungsfähigkeit des gesunden Gelenkes.

Beugungseinschränkung von	5 - 10^0	12 Pat. (= 24 %)
im Knie	von 10 - 20^0	3 Pat. (= 6 %)

für 35 Patienten = 70 % freie Beweglichkeit.

Oberes Sprunggelenk

Im oberen Sprunggelenk ist eine Dorsal- und Plantarflexion aus Mittellage von ca. 20^0 bzw. von ca. 30 - 50^0 möglich. Diese Bewegungsexkursionen unterliegen stark individuellen Schwankungen; ihre Einschränkungen werden in Prozent der normalen Beweglichkeit am gesunden Gelenk angegeben.

Einschränkung der Plantarflexion bis zu 30 %	13
	bis zu 50 % 5
Einschränkung der Dorsalflexion bis zu 30 %	7
	bis zu 50 % 4
	fast 100 % 4

9 dieser Patienten hatten Einschränkungen in Dorsal- und Plantarflexionsrichtungen.

Unteres Sprunggelenk

Im unteren Sprunggelenk sind kreisende Bewegungen von ca. 40⁰ möglich. Ihre Einschränkungen sind nicht mit einem Winkelmesser gemessen worden.

Bei 17 Patienten = 34 % war diese Bewegungsmöglichkeit eingeschränkt.

Zehengelenke

Die Beweglichkeit der Zehengelenke ist ebenfalls nur grob beurteilt worden. Sie war in einem Fall gering eingeschränkt. Volle Beweglichkeit in allen Gelenken hatten 21 Patienten = 42 %.

Ein Patient war zur Zeit der Nachuntersuchung (8 Monate nach dem Unfall) noch arbeitsunfähig. Ein weiterer war 367 Tage arbeitsunfähig; bei beiden war eine Drehosteotomie nötig geworden.

Überblick über die Einzelergebnisse

Um einen Überblick über die Ergebnisse aus den anamnestischen Angaben und eigenen Untersuchungen zu bekommen, sind diese zusammengefaßt und in ein

„ sehr gutes “	(I)
„ gutes “	(II)
„ ausreichendes “ und	(III)
„ schlechtes “	(IV)

Nachuntersuchungsergebnis aufgeteilt worden.

Patienten, die ein „sehr gutes “ Ergebnis haben, zeigen :
Äußerlich keine Veränderungen von Form und Farbe des Beines - keine Achsenknickung, keine Verdrehung, keine Verkürzung, keine Schwellung, keine Cyanose - freier Gang, unbegrenzte Ausdauer beim Gehen, keine Schmerzen; aktiv freie Beweglichkeit aller Gelenke der verletzten Extremitäten. Seitengleiche Muskulatur.

„ Gutes Ergebnis “:

Geringe Schwellung oder Cyanose, Achsenknickung bis 5^0 , Verdrehung bis 5^0 , Verkürzung bis 2 cm. Leicht eingeschränkter Gang, kaum begrenzte Ausdauer beim Gehen, geringe Schmerzen bei Witterungswechsel oder Belastung. Geringe Bewegungseinschränkung eines oder mehrerer Gelenke (10^0 Beugung im Kniegelenk - ein Drittel Einschränkung der Plantar- bzw. Dorsalflexion im oberen Sprunggelenk - gering eingeschränkte Beweglichkeit des unteren Sprunggelenkes).

Muskelschwund bis zu zwei Zentimetern.

„ Ausreichend “:

Stärkere Schwellung oder Cyanose, Achsenknickung über 5^0 , Verdrehung über 5^0 , Verkürzung über 2 cm. Hinkender Gang. Begrenzte Ausdauer beim Gehen (60 Minuten). Schmerzen. Stärkere Bewegungseinschränkung eines oder mehrerer Gelenke (Beugung des Kniegelenkes über 10^0 eingeschränkt, mehr als zwei Drittel Einschränkung der Plantar- oder Dorsalflexion im oberen Sprunggelenk. Deutlich eingeschränkte Beweglichkeit des unteren Sprunggelenkes). Muskelschwund über zwei Zentimeter.

„ Schlecht “:

Wenn mehrere der unter „ausreichend“ aufgezählten Punkte gleichzeitig vorkommen oder die Beweglichkeit eines Gelenkes vollkommen oder fast vollkommen aufgehoben ist.

Bei den 50 nachuntersuchten ehemals geschlossenen Frakturen haben danach

9 ein sehr gutes	= 18 %
24 ein gutes	= 48 %
15 ein ausreichendes	= 30 %
1 ein schlechtes	= 2 %

Nachuntersuchungsergebnis gefunden.

ZUSAMMENFASSUNG

=====

Es wird über 199 unausgewählte geschlossene Unterschenkel-schaftbrüche berichtet, die mit Marknägeln, zum Teil mit Erweiterung der Markhöhle durch Aufbohren, versorgt wurden. Die Ergebnisse werden mit denen anderer Autoren verglichen.

Die geschlossenen Dreh- und Biegungsbrüche werden ausführlich untersucht; über die Stück- und Splitterbrüche wird wegen ihrer kleinen Zahl nur kurz berichtet.

Unter Beachtung der Brucharten, der Bruchlokalisation, der Nagelwahl und des Zeitpunktes der Nagelung wird besonders auf das Ergebnis bei Krankenhausentlassung hingewiesen und unter Beschreibung der Kriterien in : „sehr gut“, „gut“, „ausreichend“ und „schlecht“ unterteilt.

Für die 184 Dreh- und Biegungsbrüche sind

37,5 % sehr gute

45,7 % gute

14,6 % ausreichende und

2,2 % schlechte anatomische Entlassungsergebnisse erzielt worden.

Von einer zusätzlichen Fixierung durch Gips wurde relativ großzügig Gebrauch gemacht, nämlich in ca. 31 %, nagel-abhängig war diese Fixierung in ca. 13 %. Die Gründe, die zur zusätzlichen Fixierung geführt haben, werden aufge-zeigt.

Eine verzögerte Heilung trat bei den Dreh- und Biegungs-brüchen in 2 Fällen auf, so daß eine Spananlagerung nötig wurde.

In einer Kasuistik werden die aufgetretenen Wundheilungsstörungen beschrieben. Bei den geschlossenen Brüchen traten bei 199 Fällen 2 leicht verlaufende Wundheilungsstörungen auf, (das entspricht 1 %).

Eine Amputation wurde in keinem Falle erforderlich.

Ebenfalls in einer Kasuistik werden die 3 Todesfälle beschrieben. Alle 3 sind autopsisch gesichert. Es handelte sich um 2 Lungenembolien und um ein Herz- und Kreislaufversagen.

Die Ergebnisse der Marknagelung werden anhand der Liegezeiten, der Dauer des Krankenhausaufenthaltes und der Dauer der Arbeitsunfähigkeitszeiten mit den Ergebnissen anderer Autoren verglichen. Neben dem rechnerischen Mittelwert dieser Zeiten wird auf die Streubreitenkurven verwiesen, die bei den unausgewählten Fällen eine genauere Beurteilung des Mittelwertes erlauben. Dieser ergibt bei den 184 Frakturen

für die Liegezeiten	ca.	30 Tage,
für den Krankenhausaufenthalt	ca.	40 Tage,
und für die Arbeitsunfähigkeitszeiten	ca.	150 Tage.

Im Vergleich mit anderen Autoren (Griessmann, Schüttemeyer, Häbler, Hauselt, Maatz u. a.) finden sich etwa gleiche Ergebnisse.

Der Schluß des ersten Teiles der Arbeit bringt kurze Mitteilungen über die genagelten Stück- und Splitterbrüche.

Der zweite Teil befaßt sich mit den Ergebnissen der Nachuntersuchung von 50 Patienten. Diese wurden unterschiedlich lange Zeiten nach ihren Krankenhausaufenthalten untersucht. Dabei zeigt sich, daß nur in den ersten beiden Jahren nach dem Unfall mit einer deutlichen subjektiven

und objektiven Besserung zu rechnen ist.

Die subjektiven Beschwerden werden einer kritischen Wertung unterzogen. Nachweislich zwang in 3 von 50 ehemals geschlossenen Frakturen der Unfall zum Berufswechsel.

Bei der Erhebung des objektiven Befundes wurde neben dem anatomischen Ergebnis besonders auf das funktionelle Ergebnis geachtet. Über 80 % aller Patienten - man bedenke, daß die Patienten unterschiedlich lange Zeit nach dem Unfall untersucht wurden - hatten einen vollkommen freien Gang. Ca. 90 % aller Patienten gaben an, wieder unbegrenzt lange Zeit gehfähig zu sein. In ca. 30 % - 40 % aller Fälle liegt eine Einschränkung der Beweglichkeit im oberen und unteren Sprunggelenk vor.

Zum Abschluß werden die Einzelkriterien der Nachuntersuchung zusammengefaßt. Dabei zeigt sich, daß

18 % ein sehr gutes,

48 % ein gutes,

30 % ein ausreichendes und

2 % ein schlechtes

Nachuntersuchungsergebnis haben.

Mit der Arbeit wird eine Statistik vorgelegt, die keinerlei Reinigung unterzogen wurde.

Die genagelten Brüche stammen aus einem Zeitraum von 10 Jahren, in dem sich die Nageltechnik weiter entwickelt hat, um der alten Forderung nach stabiler Osteosynthese noch besser gerecht werden zu können. Zahlreiche Befunde und Einzelkriterien wurden zusammengetragen. Sie sollen einen möglichst umfassenden Eindruck über die Ergebnisse der genagelten geschlossenen Unterschenkelchaftbrüche vermitteln.

Zudem wurde ein Teil der Patienten nachuntersucht, so daß auch über die Zeit des Krankenhausaufenthaltes hinaus ein Urteil abgegeben werden konnte.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. Bauer, K.H.: Marknagelung oder Drahtextension?
Zbl.Chir.7, 254-263 / 1943
2. Baumgartl: Unsere Technik der geschlossenen Unterschenkelnagelung. (Erfahrungen bei 151 Operationen mit komplikationslosem Heilverlauf.
3. Böhler, J. Operative und konervative Frakturenbehandlung - Indikation und Technik.
Münch.med.Wsch.108, 524-527 / 1966
4. -, - L. Der schädliche Einfluß von Achsenknickungen auf die Gelenke des Beines.
Chirurg 4, 109-111 / 1942
5. -, - Prinzipielles zur Behandlung der Querbrüche.
Zbl.Chir.31, 1294-1296 / 1942
6. -, - Unterschenkelschaftbrüche.
Langenbecks Archiv u.Dtsch.Z.Chir. (Kongreber.) 276, 192-217 / 1953
7. -, - Die Technik der Knochenbruchbehandlung.
Verlag Wilh.Maudrich.Wien
1951 Bd. I, 16-54; 225-247
1957 Bd.II, 1779-1896
8. -, - Bericht über die bei 3308 Unterschenkelbrüchen in den Jahren 1926-1950 im Wiener Unfallkrankenhaus erzielten Behandlungsergebnisse unter Benutzung des Hollerithverfahrens.
Hefte zur Unfallheilkunde H.54 / 1957
9. -, - Unzweckmäßige und gefährliche Methoden bei der Behandlung von Frakturen.
Langenbecks Archiv 295, 281-292 / 1960
10. -, - Behandlung der Unterschenkel durchbrüche
Hefte Unfallheilkunde H.78, 265-268 / 1964
11. Brunner, W.: Unsere Erfahrungen mit der Marknagelung nach Küntscher.
Unfallmed.Berufskr.40,2 103-120 / 1947

12. Bürkle de la Camp, H.: Marknagelung in der Wiederherstellungschirurgie.
Chirurg 17/18, 476-477 / 1947/48
13. -, - Wandlungen und Fortschritte in der Lehre von Knochenbrüchen.
Langenbecks Arch.Dtsch.Z.Chir.276, 162-173 / 1953
14. -, - Die einfachste Frakturenbehandlung einschließlich der Extension.
Langenbecks Arch.für klin.Chir.295, 271-281 / 1960
15. -, - Fehler und Gefahren bei der operativen Behandlung frischer Frakturen.
Langenbecks Arch.f.klin.Chir.298, 87-101 / 1961
16. Eggeling, W.: u.a. Behandlungsergebnisse konservativ und operativ behandelter Unterschenkel-schaftbrüche i.d.chir.Uni.Klinik Halle/Saale in den letzten 10 Jahren.
Bruns Beiträge zur klin.Chirurgie 199, 289-295 / 1959
17. Ehalt, W.: Erfahrungen mit der Marknagelung nach Küntscher.
Zbl.Chir.47, 1849-1854 / 1942
18. -, - Vorweisung über Marknagelung bei Knochenbrüchen.
ZOrthopädie 74, 148-149 / 1943
19. -, - Typische Sequesterbildung nach Marknagelung offener Knochenbrüche.
Zbl.Chir.71, 878-879 / 1944
20. -, - Erfahrungen bei der Marknagelung offener Unterschenkelbrüche.
Arch.orthop.u.Unfallchirurgie 44, 500-513 / 1953
21. Ehrlich, W.: Bisherige Ergebnisse unserer op. Knochenbruchbehandlung unter bes. Berücksichtigung des Küntschernagels.
Arch.orthop.u.Unfallchirurgie 42,3, 377-391 / 1943
22. Fischer, A.W.: Diskussion zu Küntscher.
Arch.klin.Chir.(Chir.Kongr.1940), 71-74 / 1940

23. Fischer, A.W.:
u. Maatz, R.: Unsere Erfahrungen mit der Marknagelung
nach Küntscher.
Arch.klin.Chir.203,4 531-565 / 1942
24. -,- Weitere Erfahrungen mit der Marknagelung
nach Küntscher.
Arch.klin.Chir.203, 531-565 / 1942
25. Fischer, A.W.:
u. Reich: Wie steht es um die Gefahr der Osteo-
myelitis bei der Küntschernege-
lung offener Frakturen?
Zbl.Chir.8, 299-307 / 1943
26. Göpfert, H. Ergebnisse der operativen Behandlung
geschlossener Gliedmaßenbrüche.
Hefte Unfallheilk.H.87, 274-277 / 1966
27. Griebemann, H.:
Schüttemeyer, W.: Weitere Erfahrungen mit der Marknagelung
nach Küntscher i.d.Chir.Uni.Klinik Kiel.
Chir.7, 316-324 / 1947
28. Gschwend, N.: Torsionsfehler am Unterschenkel- eine
relativ häufige Folge der konservativen
Frakturenbehandlung.
Acta Helvetica chirurgica, Basel 28 Bd.
492-498 / 1961
29. Häbler, C.: Die stabile Osteosynthese der Knochen-
brüche u.ihre wirtschaftliche Bedeutung.
Zbl.Chir.11, 374-383 / 1943
30. -,- Die stabile Osteosynthese (Marknagelung
nach Küntscher).
Taschenbücher des Truppenarztes VII / 1944
31. -,- Marknagelung nach Küntscher.
Verlag Urban u.Schwarzenberg, Berlin/ 1950
32. -,- Indikation u. Gegenindikation zur
Marknagelung.
Hefte z.Unfallheilkunde H.45, 68-81 / 1953
33. Hauselt, F.A.: Ergebnisse von 642 Unterschenkelschaft-
brüchen, die a.der Chir.Klinik d.Allg.
Städt.Krkh.Nürnberg v. 1946-1952 behandelt
wurden.
Inang.Dias. Erlangen / 1955
34. Herrmann, L.: Nagelbruch u.Verbiegung als Spätkomplika-
tion nach Marknagelung.
Zbl.Chir.85,3 354-361 u. 2259-2266 / 1960

35. Herzog, K.: Nagelung der Tibiaschaftbrüche mit einem starren Nagel.
Langenbecks Arch.u.Dtsch.Z.Chir. 276, 227-229 / 1953
36. -, - Behandlungsergebnisse genagelter Tibiapseudarthrosen bei Benutzung dicker Solitärnägeln.
Klin.Medizin,Wien 14.Jahrg.547-556 / 1959
37. -, - Fehler, Gefahren und Vorteile der geschlossenen Osteosynthese der Tibia mit dem dicken Marknagel.
Verhandl.d.dtsch.orthop.Gesellschaft, Stuttgart (beilg.z.Ztschr.f.Orthopädie) 59 Jahrg. 446-460
38. -, - Zur Verbesserung der Osteosynthese mittels Spezialnägeln.
Zbl.Chir.I, 458-458 / 1962
39. -, - Zum Begriff der stabilen Osteosynthese.
Arch.orthop.u.Unfallchir.55, 63-81 / 1963
40. Jahn, H.G.: Untersuchungen über die Erfahrungen mit Marknagelung v.Ober- u.Unterschenkel an der Chir.Uni,Klinik Kiel.
Iaug.Diss.Kiel 1942
41. Keil, H.R.: Ergebnisse der Behandlung offener und geschlossener Unterschenkelbrüche.
Zb.Chir.4, 142-145 / 1959
42. -, - Behandlung u.Behandlungsergebnisse von 629 frischen geschl.Unterschenkel-schaftbrüchen.
Monschr.Unfallheilkunde u. Versicherungsmedizin 63.Jahrg. 404-411 / 1960
43. -, - Behandlungsergebnisse an 185 nachuntersuchten offenen Brüchen d.Unterschenkel-schaftes.
Monschr.Unfallheilkunde u. Versicherungsmedizin 66.Jahrg. 97-109 / 1963
44. Kemmerich, G.: Ergebnisse der Tibiamarknagelung bei geschlossenen u.offenen Frakturen (902 Fälle)
Iaug.Diss.Kiel 1955
45. Kiekeleybusch, H.: Heilungsergebnisse von 364 Schaftfrakturen des Ober- u. Unterschenkels.
Iaug.Diss.Kiel 1953

46. Kirsch, J.: Die Stabilität des Marknagels.
Zbl.Chir. 86, 387-392 / 1961
47. Koslowski, L.: Tücken der Marknagelung.
Weller, S.: Chirurg 33, 460-463 / 1962
48. Krauß, H.: Die Marknagelung von Ober- und Unter-
Koslowski, L.: schenkelbrüchen.
Weller, S.: Dtsch.med.Wschr.90, 681-684 / 1965
49. Krösl, W.: Ergebnisse der Marknagelung bei Unter-
schenkelbrüchen.
Hefte z.Unfallheilkunde H.54
181-206 / 1957
50. Küntscher, G.: Marknagelung von Knochenbrüchen.
Arch.klin.Chir.200, 443-455 / 1940
51. Küntscher, G.: Technik der Marknagelung.
u. Maatz, R.: Verlag Georg Thieme Leipzig / 1945
52. -, - Die Marknagelung.
Dr. Sänger, Berlin / 1950
53. -, - Über d.Marknagelung d.Tibiaschaftbrüche.
Langenbecks Arch.276, 217-227 / 1953
54. -, - Marknagelung gelenknaher Brüche.
Monschr.Unfallheilkunde 58, 12-18 / 1955
55. -, - Geschlossene Marknagelung d.Unter-
schenkels.
Chir.Praxis 1 / 1957
56. -, - Stabile Osteosynthese gelenknaher Brüche.
Zbl.Chir.82; H.39 / 1957 1641-1650
57. -, - Die Behandlung der Drehbrüche d.Unter-
schenkels.
Chir.Praxis 227-236 / 1959.
58. -, - Zur Marknagelung d.Trümmerbruches.
Chirurg 31 J.10, 503-505 / 1960
59. -, - Die Osteosynthese.
Zbl.Chir. 17a, 828-840 / 1960
60. -, - Nagelbruch u.Verbiegung als Spätkompli-
kation nach Marknagelung. (Entgegnung)
Zbl.Chir.85 H.47, 2255-2259 / 1960

61. Küntscher, G.: Die biologischen Gesetze d.Fraktur-
behandlung.
Zb.Chir.86, H.16, 1092-1092 / 1961
62. -, - Fehler u.Gefahrend.Marknagelung.
Zbl.Chir. 379-384 / 1961
63. -, - Marknagelung der Tibia.
Zbl.Chir.Sitzungsber.(Nordwestdttsch.
Chirg.) 169-170 / 1962
64. -, - Zur Technik u.Indikation der opera-
tiven Markhöhlenerweiterung.
Zbl.Chir.87, 457-458 / 1962
65. -,- Praxis der Marknagelung.
Schattauer Verlag Stuttgart 349 S./ 1962
66. -, - Die Form des Marknagels.
Zbl.Chir.88, 1297-1303 / 1963
67. -, - Mark-, Pinsel-Bündelnagelung.
Chir.34.Jahrg., H.3, 111-116 / 1963
68. -, - Wahl des passenden Marknagels.
Chirurg 35, 114-117 / 1964
69. -, - Behandlung der Unterschenkel-Drehbrüche.
Hefte Unfallheilk.H.78. 268-271 / 194
70. -, - 25 Jahre Marknagelung.
Zbl.Chir. 90, 2257-2263 / 1965
71. Lempert, H.: 100 Marknagelungen in 27 Krankenhäusern.
Hefte f.Unfallheilkunde 40, 24-31 / 1951
72. Lempert, H.: Ergebnisse d.Marknagelung n.Küntscher.
Gurn, H.: Arch.orthop.Unfallchirurgie. 46,
233-248 / 1954
73. Lungmuss. F.: Die verzögerte Knochenbruchheilung bei
Unterschenkelschaftbrüchen u. ihre
Behandlung.
Arch.orthop.Chir.46, 233-248 / 1954
74. Maatz, R. Die Bedeutung der Fettembolie bei der
Marknagelung nach Küntscher.
Zbl.Chir. 11,383-387 / 1943
75. -, - Spreiz-, Keil- u.konische Nägel im
Küntscherverfahren.
H.Unfallheilkunde 40, 52-44 / 1951

76. Maatz, R.: Indikationsstellung zur Marknagelung.
Unfallheilkunde H.40 / 1951
77. -, - 835 Marknagelungen (1939-1.XII.1949)
Unfallheilkunde H.40, 1-23 / 1951
78. -, - Drehfehler am Ober- u.Unterschenkel nach
Marknagelung.
Zbl.Chir. 87 H.32, 1373-1381 / 1962
79. -, - Bewertung d.Unfallfolgen n.Knochen-
brüchen u.Verrenkungen im Bereich d.
Gliedermaßen.
D.ärztliche Gutachten im Versicherungs-
wesen. (Sonderdruck) II Auflg.Joh.
Ambr.Barth.
80. Maurath, H.: Untersuchungen über die Stabilität bei
Christ, H.: der Osteosynthese von Schaftfrakturen
mit dem Küntschernagel.
Arch.orthop.Unfallchirurgie 55,
422-431 / 1963
81. Müller, K.H.: Die gedeckte Marknagelung des Unter-
schenkels.
Arch. orthop.Unfall-Chir.55, 58-62 / 1963
82. Nonnemann, H.: Drehfehler n.Schaftbrüchen der Röhren-
knochen.
Chir.Praxis 10, 373-378 / 1966
83. Oberholzer, J.: Erfahrungen in der operativen Behandlung
der Extremitätenfrakturen am Kanton-
spital St.Gallen v.1941-1946 (mit bes.
Berücksichtigung d.Marknagelung).
Schweizer.med.Wschr. 557-560 / 1947
84. Ochotski, W.P.: Operative Behandlung der diaphysären
Frakturen der unteren Extremitäten mit
Metallnägeln.
Beitr.Orthop.14, 106-110 / 1967
85. Peitsch, H.: Ergebnisse der Marknagelung bei Schaft-
frakturen der langen Röhrenknochen.
Monschr.Unfallheilkunde 63, 412-417 / 1960
86. Raisch, O.: Zur Marknagelung v.Frakturen langer
Röhrenknochen.
Zbl.Chir. 11, 390-398 / 1943

87. Ravacz, J.: Fehler und Gefahren der Marknagelung.
Somogyi, Z.: Zb.Chir.86,4a
Nador G.: 334-336 / 1961
38. Rehn, J.: Die Behandlung von Frakturen langer
Uebing, D.: Röhrenknochen mit dem Marknagel nach
Küntscher.
Arch.orthop.Unfall-Chir.55, 32-109 / 1963
89. Salem G.: 10 Jahre Küntschernagelung.
Langenbecks Arch.u.Dtsch.Z.Chir. 271,
313-336 / 1952
90. Scaglietti, O.: Ergebnisse konservativer Behandlung der
Unterschenkeldrehbrüche.
Chirurgische Praxis 217-226 / 1959
91. Charizer, E.: Operative oder konservative Unterschenkel-
Jahna, H.: bruchbehandlung.
Verhandlg.dtsch.orthop.Ges. 484-489 / 1959
92. Schneider, R.: Komplikationen bei der Marknagelung der
Tibia.
Hel. chir.Acta 30, 95-97 / 1963
93. Stotz, W.: Unsere Erfahrungen mit der Marknagelung
nach Küntscher.
Arch.orthop.Unfallchirurgie 42,3
392-437 / 1943
94. Wanke, R.: Knochenbrüche und Verrenkungen.
Maatz, R.: Verlag Urban u. Schwarzenberger München-
Junge, H.: Berlin-1962
Lentz, W.:
95. Wehner, W.: Das Verhalten des intramedullären Drucks
Morgenstern, G.: bei Markbohrung u. -nagelung.
Zeumer, G.: Zbl.Chir. 91, 209-215 / 1966
96. Willenegger H.: Fragen der operativen Frakturbehandlung.
Langenbecks Arch. u.Dtsch.Z.Chir. 276,
173-182 / 1953
97. Zittel, R.X.: Komplikationen bei der Marknagelung von
Frakturen und ihre Verhütung.
Zbl.Chir. 87 H.35, 1481-1489 / 1962

An dieser Stelle möchte ich Herrn
Prof. Dr. med. R. M A A T Z für die
Überlassung des Themas und die hilfs-
bereite Unterstützung meinen besten
Dank sagen.

Lebenslauf

Am 2. August 1935 wurde ich Friedrich-Arno Fickelscherer als Sohn des Obersten Hermann Fickelscherer und seiner Ehefrau Lieska, geb. Krebs, in Grünberg / Schlesien geboren.

Nach den Volksschuljahren in Schlesien habe ich Ostern 1955 am Humanistischen Gymnasium zu Berlin-Steglitz mein Abitur gemacht.

1958 bestand ich das Physikum in Berlin mit „gut“. Nach Studien in Würzburg und München habe ich 1962 ebenfalls in Berlin mein Staatsexamen mit „gut“ bestanden. Seit meiner Vollapprobation im Dezember 1964 bin ich als Assistenzarzt auf der Inneren Abteilung des Stadtkrankenhauses Rendsburg in Rendsburg tätig.

